

**JP2000317572**

Publication Title:

**MANUFACTURING DEVICE OF HOLLOW RACK BAR**

Abstract:

Abstract of JP2000317572

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To form a rack tooth in a flat portion of a pipe without giving any unreasonable load on a tooth profile, and to prevent the tooth profile from being damaged. **SOLUTION:** In a manufacturing device of a hollow rack bar to form a rack tooth by pressing a circumferential surface in a specified range in the longitudinal direction of a pipe to form a flat portion, storing the pipe in a die for forming a rack tooth, pressing a mandrel in the pipe, and pressing an inner surface of the flat portion by the mandrel to press the thick of the flat portion into the tooth profile in the die for forming a rack tooth, a specified range W in a center portion of a pressing surface 11a of the mandrel 11 to press the inner surface of the flat portion is formed in a substantially arc-shaped recessed curved surface.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-317572

(P2000-317572A)

(43) 公開日 平成12年11月21日 (2000. 11. 21)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テマコード (参考)  |
|---------------------------|------|---------------|-------------|
| B 2 1 K 1/76              |      | B 2 1 K 1/76  | A 4 E 0 8 7 |
| B 2 1 D 51/16             |      | B 2 1 D 51/16 | Z           |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-131457

(22) 出願日 平成11年5月12日 (1999. 5. 12)

(71) 出願人 591283170

株式会社チューブフォーミング

神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目15番地の  
12

(72) 発明者 中 村 友 信

神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目15番地の  
12 株式会社チューブフォーミング内

(72) 発明者 新 井 明

神奈川県横浜市金沢区福浦2丁目15番地の  
12 株式会社チューブフォーミング内

(74) 代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

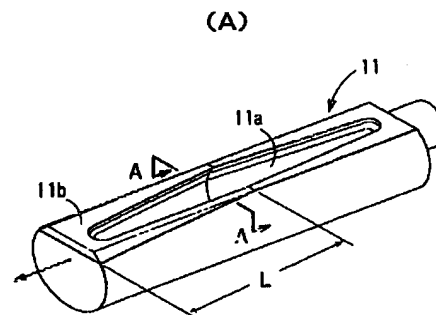
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中空ラックバーの製造装置

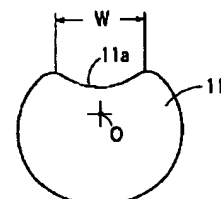
(57) 【要約】

【課題】 パイプ材の平坦部にラック歯成形させる際に歯型に無理な負担を与えず、かつ歯型の損傷を防止する中空ラックバーの製造装置を提供する。

【解決手段】 パイプ材の長手方向所要範囲の周面をプレス加工により加圧して平坦部を形成し、このパイプ材をラック歯成形用型に納めてパイプ材内にマンドレルを圧入し、このマンドレルにより前記平坦部の内面を加圧してラック歯成形用型内の歯型に平坦部の肉を圧入させることによりラック歯を形成する中空ラックバーの製造装置において、平坦部の内面を加圧するマンドレル11の加圧面11aの中央部所要範囲Wを略円弧状に凹む凹曲面としたものである。



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】パイプ材の長手方向所要範囲の周面をプレス加工により加圧して平坦部を形成し、このパイプ材をラック歯成形用型に納めてパイプ材内にマンドレルを圧入し、このマンドレルにより前記平坦部の内面を加圧して前記ラック歯成形用型内の歯型に該平坦部の肉を圧入させることによりラック歯を形成する中空ラックバーの製造装置において、前記平坦部の内面を加圧するマンドレルの加圧面の中央部所要範囲を略円弧状に凹む凹曲面としたマンドレルを有することを特徴とする中空ラックバーの製造装置。

【請求項2】パイプ材の長手方向所要範囲の周面をプレス加工により加圧して平坦部を形成し、このパイプ材をラック歯成形用型に納めてパイプ材内にマンドレルを圧入し、このマンドレルにより前記平坦部の内面を加圧して前記ラック歯成形用型内の歯型に該平坦部の肉を圧入させることによりラック歯を形成する中空ラックバーの製造装置において、前記パイプ材の平坦部の内面を段階的に加圧すべく軸心から加圧面までの寸法が漸次拡大する複数本のマンドレルを備え、ラック歯成形終期に近づくにつれて使用するマンドレルの加圧面を中央部所要範囲略円弧状に凹む凹曲面としたことを特徴とする中空ラックバーの製造装置。

【請求項3】パイプ材の長手方向所要範囲の周面をプレス加工により加圧して平坦部を形成し、このパイプ材をラック歯成形用型に納めてパイプ材内にマンドレルを圧入し、このマンドレルにより前記平坦部の内面を加圧して前記ラック歯成形用型内の歯型に該平坦部の肉を圧入させることによりラック歯を形成する中空ラックバーの製造装置において、前記平坦部の内面を加圧するマンドレルの加圧面を軸線に対し直交する方向にかつ軸方向に所要の間隔をおいて突設された複数の突堤状としたことを特徴とする中空ラックバーの製造装置。

【請求項4】前記突堤状加圧面がマンドレルの軸線に対し所要角度傾斜して形成されており、パイプ材の平坦部内面を前記突堤状加圧面の一部から順次加圧するようにされている請求項3記載の中空ラックバーの製造装置。

【請求項5】前記マンドレルの加圧面の両肩部分がパイプ材の内周面との間に所要の間隙を有するよう削落されている請求項1～4いずれか1項記載の中空ラックバーの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動車のラック・ピニオン方式によるステアリング装置に用いられる中空ラックバーの製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、自動車のラック・ピニオン方式によるステアリング装置に用いられるラックバーは、無空の金属材にラック歯を切削して形成することにより製造

されていたが、無空の金属材を使用しているために重量が高み、車体重量の増大に繋がるばかりでなく、ラック歯の形成に著しく手数を要し、勢い高価になるなどの問題があったことから、近時ラックバーをパイプ材で形成し、重量の大幅な軽減を図ると同時にラック歯の成形も容易な中空ラックバーが注目されている。

【0003】上記中空ラックバーの成形には図6(A)に断面図で示すようにパイプ材1を左右対称の1対の半円筒状の成形用割型2a、2b内に納め、長手方向所要範囲の周面をプレス型3により加圧して図6(B)に示すような平坦部1aを形成する。なおこのとき平坦部1aの裏側の肉厚は1bのように膨らむ形状となる。

【0004】その後平坦部1aが形成されたパイプ材1を図7(A)に正面の縦方向断面図、図7(B)に図7(A)のB-B断面図で示すように左右対称の1対の半円筒状としたラック歯成形用の歯型を内部に有する割型4a、4b内に納めたのち、そのパイプ材1にマンドレル5を圧入して前記平坦部1aの肉を歯型に圧入させることにより図8に示すようなラック歯6を有する中空ラックバー1'を成形するようになされている(例えば特公平3-5892号公報参照)。

【0005】なお図7中、符号7a、7bはラック歯6を形成するために割型4a、4bの内面に設けられた歯型の凹凸面、符号8a、8bは半円形部である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしパイプ材1の周面の一部に形成された平坦部1aをその内面からマンドレル5の圧入によりラック歯成形用型4a、4bの歯形状の凹凸面7a、7bに圧入させるとき、この平坦部1aのプレス型3による成形で中央部の肉厚1bが厚くなった形状になっていることと、両サイドの肉が伸び難いことから前記歯型の中央部が強く圧入されることになり、その結果前記歯型を破損させるという問題点があった。このラック歯成形用型の歯型は著しく高価であるため、この歯型の損傷は経済的に大きな負担となる。

【0007】本発明は上記の点に着目し、これを改善することを課題としてなされたもので、パイプ材に予めプレス加工された平坦部をラック歯成形用歯型に圧入させる際に均等に加圧して歯型に無理な負担を与えることなく、歯型の損傷を防止するようにした中空ラックバーの製造装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する手段として本発明は、パイプ材の長手方向所要範囲の周面をプレス加工により加圧して平坦部を形成し、このパイプ材をラック歯成形用型に納めてパイプ材内にマンドレルを圧入し、このマンドレルにより前記平坦部の内面を加圧して前記ラック歯成形用型内の歯型に該平坦部の肉を圧入させることによりラック歯を形成する中空ラックバーの製造装置において、前記平坦部の内面を加圧するマ

ンドレルの加圧面の中央部所要範囲を略円弧状に凹む凹曲面としたマンドレルを有することを特徴とする。

【0009】またパイプ材の平坦部の内面を段階的に加圧すべく軸心から加圧面までの寸法が漸次拡大する複数本のマンドレルを備え、ラック歯成形終期に近づくにつれて使用するマンドレルの加圧面を中央部所要範囲略円弧状に凹む凹曲面としてもよい。

【0010】さらにパイプ材の平坦部の内面を加圧するマンドレルの加圧面を軸線に対し直交する方向にかつ軸方向に所要の間隔をおいて突設された複数の突堤状とすることによりラック歯形成用型の歯型の損傷を一層防ぐことができる。

【0011】前記突堤状加圧面をマンドレルの軸線に対し所要角度傾斜して形成し、パイプ材の平坦部内面を前記突堤状加圧面の一部から順次加圧するようにすれば一層効果を高めることができる。

【0012】上記のように加圧面を突堤状として断続的に設ける場合にも前記のように加圧面を凹曲面とすることができる。

【0013】前記マンドレルの加圧面の両肩部分をパイプ材の内周面との間に所要の間隔を有するよう削落した形態とすれば、マンドレルのパイプ材内への圧入時の抵抗を減少し、歯型に無理な負荷を与えずに良好なラック歯を形成することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に示す実施の形態を参照して説明する。

【0015】図1は本発明の請求項1の実施形態で、図6乃至図8に示した従来の中空ラックバーの製造装置において、図7のマンドレル5に代えて本発明において使用されるマンドレル11の斜視図を図1(A)で示し、そのA-A断面図を図1(B)で示している。

【0016】すなわち前記パイプ材1に形成された平坦部1aの内面を加圧するマンドレル11の加圧面11aの幅方向の中央部所要範囲Wを略円弧状に凹む凹曲面としたものである。

【0017】このマンドレル11の形状はパイプ材1内に挿入されるために下半部は断面においてパイプ材1の内径にほぼ一致する大きさを有し、上半部は平坦部1aの内面を加圧するため低くなっており、その上面後部は軸心Oからパイプ材1の平坦部1aの内面に接近した高さを有して両肩部分がパイプ材の内周面より小さくなるように形成されている。

【0018】またマンドレル11の上面前部はパイプ材1に矢印方向から挿入されるので、その先端側が低く後部において平面となるように所要長さLが傾斜面11bに形成されている。

【0019】さらに傾斜面11bおよび後部上面には平坦部1aの内面に接する加圧面11aとしての凹曲面が深さは一定で、幅は長手方向の両端近くになるにつれて

曲率半径を小さくして狭く、中央部に近づくに連れて曲率半径を大きくして広くなるように形成されている。

【0020】したがってマンドレル11が矢印方向から図7に示したパイプ材1を内装したラック歯成形用型4a、4b内のパイプ材1に前側の傾斜面11b側より圧入されて、平面となった後部に達したときからパイプ材1にラック歯が成形されるのでこれにより中空ラックバーが得られる。この圧入の過程でパイプ材1の平坦部1aの中央の肉厚部分はマンドレル11の後部の加圧面11aである凹曲面に接して除々に加圧されることになり、歯型に無理な負荷のかかることが防止される。

【0021】図2は本発明の請求項2の実施形態で、従来の図6乃至図8に示した中空ラックバーの製造装置において、前記パイプ材1の平坦部1aの内面を段階的に加圧すべく軸心Oから加圧面までの寸法が漸次拡大する複数本のマンドレルを備え、ラック歯成形終期に近づくにつれて使用するマンドレルの加圧面を中央部所要範囲略円弧状に凹む凹曲面としたものである。

【0022】すなわち図2(A)はラック歯成形初期において使用するマンドレル12の断面図を示すもので、ハッチングで示す加圧面12aはマンドレル12の軸心Oに比較的近い距離aにあり、図2(B)はラック歯成形中間期において使用するマンドレル13の断面図を示すもので、加圧面13aはマンドレル13の軸心Oから図2(A)よりも離れた位置 $b > a$ にあり、図2(C)はラック歯成形終期において使用するマンドレル14の断面図を示すもので、加圧面14aはマンドレル13の軸心Oからbよりも離れた位置 $c > b$ にあるようにするとともに、加圧面14aも次第に円弧状に深く凹む凹曲面としたものである。

【0023】このようにすれば、マンドレル圧入の過程でマンドレル12～14を順次交換しながら加圧面を均等に加圧してゆくことになり、その結果ラックバー成形の際に歯型に無理な負荷がかかることが防止される。なおこの事例によるマンドレルは3種類の場合で中間期において使用するマンドレルを1種類としたが、複数類とすればより緻密に加圧することができる。

【0024】図3は本発明の請求項3の実施形態の斜視図を示すもので、従来の図6乃至図8に示した中空ラックバーの製造装置において、前記パイプ材1の平坦部1aの内面を加圧するマンドレル15の加圧面15aを軸線(マンドレル15の長手方向の中心線)X-Xに対し直交する方向でかつ軸方向に所要の間隔をおいて突設された複数の突堤状としたものである。

【0025】すなわち加圧面15aを所要高さの突堤状とすることによりラック歯成形時において平坦部1aの内面に接触する加圧面15aが突堤状の面積分だけとなって小さくなり、これにより歯型に無理な負荷がかかることが防止される。

【0026】なお図3の形態には図1および図2に示し

た形状を加えたものとしてもよい。図4は本発明の請求項3の他の実施形態の平面図を示すもので、前項における図3の加圧面の突堤形状をマンドレルの軸線に対し所要角度傾斜または湾曲して形成されており、パイプ材1の平坦部1a内面の突堤状の加圧面による全面の加圧に代えて一部から順次加圧できるようにしたものである。なお図中のハッチングは突堤状の加圧面でその左右部分は立上がりを示す。

【0027】すなわち図4(A)に示すマンドレル16は、一方向に角度 $\alpha$ を付けた加圧面16aを同じ角度で平行に複数個設けるようにしたものである。

【0028】図4(B)に示すマンドレル17は、一方向に角度 $\alpha$ を付けた加圧面17aに対してこれに続く加圧面17aは角度 $-\alpha$ として、交互に軸線上で等間隔に複数個設けるようにしたものである。

【0029】図4(C)に示すマンドレル18は、軸線X-Xを中心として一側は所要角度 $\alpha$ 傾斜させ、他側は所要角度 $-\alpha$ 傾斜させて山形としたものを等間隔に複数個設けるようにしたものである。

【0030】このほか、図4(D)に示すマンドレル19は、図4(C)の山形の加圧面19aを互いに向き合うようにしたものであり、図4(E)に示すマンドレル20は図4(C)の山形を円弧(R)の加圧面20aとしたものであり、さらに図4(F)に示すマンドレル21は図4(E)の加圧面21aの円弧を互いに向き合うようにしたものである。

【0031】このようにすればパイプ材1の平坦部1aの内面は、マンドレルの圧入に伴っても各加圧面全体と同時に接することがなく加圧されるので歯型に無理な負荷がかかることが防止される。

【0032】図5は本発明の請求項5の実施形態の断面図を示すもので、前記マンドレル11～21の加圧面の両肩部分22はパイプ材1の内周面との間に所要の間隙23を有するよう削落したものである。

【0033】これによりマンドレル11～21のパイプ材1内への圧入時の抵抗を減少し、歯型に無理な負荷を与えずに良好なラック歯を形成することができる。

【0034】

【発明の効果】本発明は以上説明したように構成したからつぎのような効果が得られる。

【0035】1) 請求項1によれば、平坦面の中央部のみが強く加圧されることがないので、歯型の損傷が避けられるとともに、平坦面下に盛り上がった肉部を均等に歯型に圧入させることができる。

【0036】2) 請求項2によれば、複数本のマンドレルを順次使用することにより段階的に加圧して行くことになり、無理な力を歯型に与えることがない。

【0037】3) 請求項3によれば、加圧の際に全体的

に一挙に加圧することがないので歯型に無理な力を与えることがない。

【0038】4) 請求項4によれば、1つの加圧面に段階的に加圧することになるので、より一層歯型に無理な力を与えることがない。

【0039】5) 請求項5によれば、マンドレルの加圧面の両肩部分はパイプ材の内周面との間に所要の間隙を有するよう削落してあるので、圧入の際に両側部の肉寄せに支障を与えることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項1にかかるマンドレルを示し、(A)は斜視図、(B)は(A)のA-A断面図。

【図2】本発明の請求項2にかかるマンドレルの形状を示し、(A)はラック歯成形初期時使用、(B)はラック歯成形中間期時使用、(C)はラック歯成形終期時使用の各断面図。

【図3】本発明の請求項3にかかるマンドレルの形状を示す斜視図。

【図4】本発明の請求項4にかかるマンドレルの加圧面の各形状を示す平面図。

【図5】本発明の請求項5にかかるマンドレルとパイプ材との関係を示す断面図。

【図6】従来の中空ラックバーの製造過程の前半を示し、(A)は断面図、(B)は斜視図。

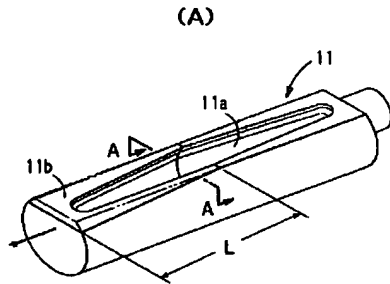
【図7】従来の中空ラックバーの製造過程の後半を示し、(A)は正面断面図、(B)は(A)のB-B断面図。

【図8】従来の製造装置により形成された中空ラックバーの斜視図。

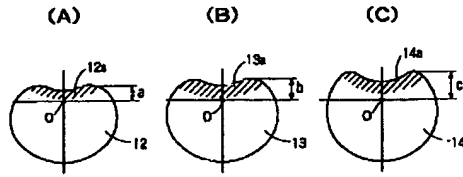
【符号の説明】

- 1 パイプ材
- 1a 平坦部
- 2a, 2b 平坦部形成用割型
- 3 プレス型
- 4a, 4b ラック歯形成用型
- 5 マンドレル
- 6 ラック歯
- 11 マンドレル
- 11a 加圧面
- 12, 13, 14, 15 マンドレル
- 12a, 13a, 14a, 15a 加圧面
- 16, 17, 18, 19, 20, 21 マンドレル
- 16a, 17a, 18a, 19a, 20a, 21a 加圧面
- 22 両肩部分
- 23 隙間
- $\alpha$  傾斜角度

【図1】

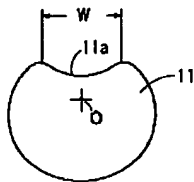


【図2】

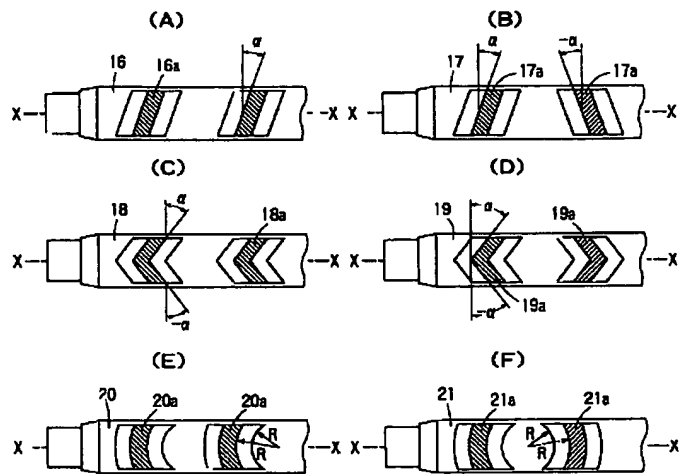
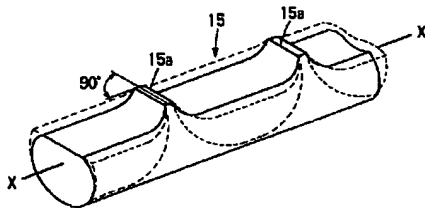


【図4】

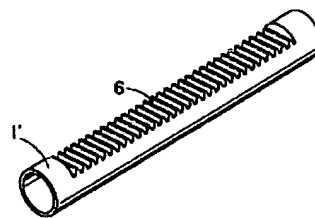
(B)



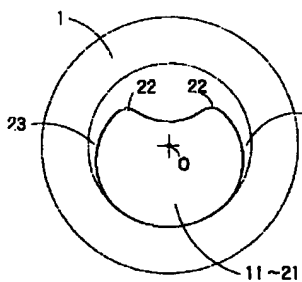
【図3】



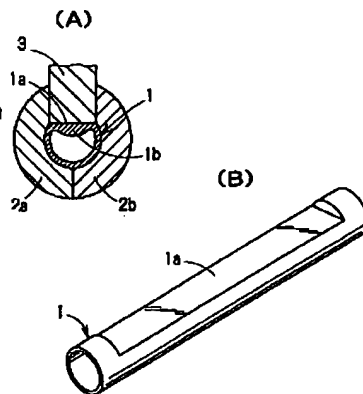
【図8】



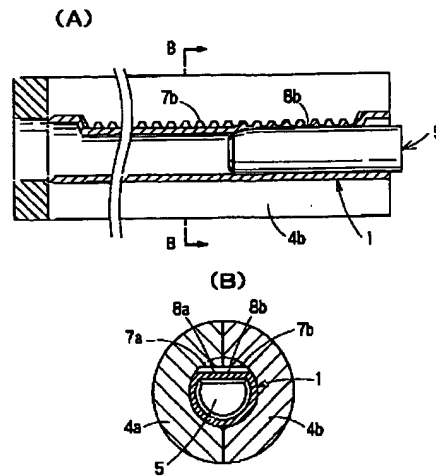
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4E087 BA18 CA13 CA17 CA19 CB11  
DA05 DB15 DB22 EC01 EC02  
EC37 EC38 EC41 EC46 ED31  
FA29 HA06 HA38 HB01